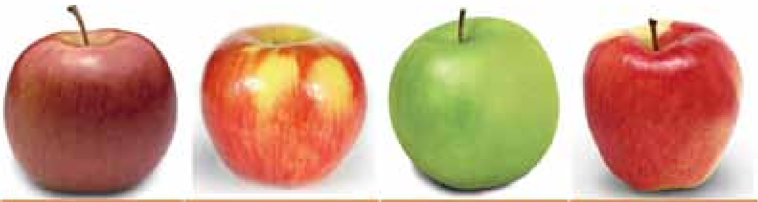
科學化感官品評應用於水果之探討

農試所生技組 劉威廷　中台科技大學 劉伯康

一、前言

「甜不甜？香不香？會不會太軟或太硬？好不好吃?」等感官特性通常是消費者購買水果的主要理由。為了提供品質良好的生鮮農產品，農業研究單位不遺餘力地育成新品種，當這些新品種經歷了數年的育種、選拔、栽種及上市後，感官特性是否讓消費者愉悅，成了購買的關鍵因素。過去品種改良著重在提高產量、耐病蟲害、延長儲架壽命等，感官特性的提升則是較為次要的目標。近年來，各界越來越重視消費者對於產品的喜好及要求，也更加重視各項感官品評的測量技術發展及應用，因此，成功的品種不再只著重於產量與耐病蟲害，更要能滿足消費者的味蕾。例如蘋果的品種繁多，具有各形各色，風味口感也各異其趣，甚至有鮮食、沙拉及烘焙等不同用途，就是為了滿足消費者的各種需求（圖一）。

在新品種推出之際，除了說明栽培及生長特性外，也經常提到感官特性，如香味、口感、甜味，甚至是描述特別的風味（表一）。新品種的外觀、生長特性及如何栽培管理都能透過試驗分析得到客觀、科學的數據，然而在感官特性方面，除了甜度、酸度及物性（如軟硬）等可使用儀器量測外，其他如香味、風味等感官特性，甚至食用後的情緒感受是否也能利用科學的方法測量？



品種名	Fuji	Autumn Glory	Granny Smith	Ambrosia
風味特色	清脆、非常甜	清脆、肉桂甜味	清脆、酸	甜如蜜
適合用途	鮮食	鮮食、沙拉、烘焙	烘焙、醬汁	鮮食、沙拉

圖一、不同品種的蘋果具有不同的風味描述以及用途。（編譯節錄自Best apple網站：https://bestapples.com/varieties-information/varieties/）

作　　者：劉威廷助理研究員
連絡電話：04-23317333

經驗豐富的育種家能在選種時考量各種利弊，挑選出風味優良且合適栽種的品種，但是經由育種家或少數人認定的優良風味，是否表示普羅大眾也能認同？這涉及到許多的面向，包含了文化、教育及行銷等。然而，從市場運作的角度來觀察，能否獲得消費者的喜愛與認同，才是產品能否成功的關鍵因素。

二、科學化感官品評的基本觀念

本文特意強調感官品評的「科學化」，是因為品評常被人們誤以為是一件「主觀」的行為或者認為品評科學是偽科學，可歸咎於將「品評」與「試吃」劃上等號，或是對於品評測試的一知半解，認為「吃」是一件每個人都擅長的事情，而吃了之後的感受又非常主觀。事實上，藉由適當的試驗設計是能將「吃的感受」用科學方法加以紀錄及解釋，甚至利用盲測、隨機給樣、環境控制、適當的品評人數等手段降低或稀釋過於「主觀」的成分，並且利用統計分析獲得客觀且可靠的結果。

每個人的喜好有所不同，若只有一個人來品評，顯然是不可靠的；既使是同一個人品評，也會因生理或心理狀態的不同而影響品評結果；人的感受極易受到環境影響，進而產生不同判斷，例如在過程當中交談、聲音干擾，甚至是樣品的順序、顏色與外觀等都會讓品評員造成心理誤差，這些因素在品評科學化的過程都是需要被控制的，以下說明常見造成誤差的因素：

(一)、樣品的期望

樣品訊息對品評員會產生的影響，如：樣品的顏色，人們對於顏色較紅的蘋果可能覺得較甜，或是外觀較小而有不成熟的感受。品評員事先獲得太多訊息容易造成先入為主的觀念，因此在提供樣品時，不應讓品評員接觸到任何會產生期望的資訊，樣品在評估過程中應該編號並使用隨機3碼（圖二）。

表一、農業試驗所近年發表新品種水果之感官特性與外觀描述

種類	品種名	感官特性	外觀
桃	台農7號（紅鈴）	果實有香味	果型大而圓整，果皮為紅色
紅龍果	台農1號（小甜甜）	具蔗香味，清甜爽口，口感甚優	肉色淡紫紅色，皮色橙紅，果型小
荔枝	台農6號（豔荔）	果肉Q度佳	果大、果皮鮮紅美豔
鳳梨	台農22號（蜜香）	鳳梨特有之風味濃郁	果實圓筒形，成熟時果皮黃稍帶橙紅色
鳳梨	台農23號	帶有芒果香氣、風味富浪漫熱帶風情	果實呈短圓筒形、果肉黃色或橙黃色
蓮霧	台農1號（紫晶）	脆而多汁，更具特殊酸甜的新口感	成熟果為中型果，果色可達深紅、紫紅或暗紫色
蓮霧	台農3號（黑糖芭比）	具有酸甜風味，蒲桃果味較淡	果形大，果皮隆起明顯，呈深紅或暗紅色
酪梨	台農2號（綠金）	質Q味甘	成熟果之果皮圓滑，完熟時果皮為綠色

＊節錄自農業試驗所網站：https://www.tari.gov.tw

(二)、樣品提供順序一致

每次品評的樣品可能不只一個，而相同的樣品順序將嚴重影響品評的結果。例如品評員對於第一個樣品會有較高的期待，因此會給更高或更低的分數，對於最後一個樣品則會因為厭倦而給較低的分數，而靠中間的樣品則會比最後一個受歡迎。因此，提供樣品的順序應為隨機，並且使樣品在特定位置所造成的差異能夠被平均。

(三)、外在環境干擾

品評過程中有外在聲音干擾，尤其是交談對於品評結果影響相當明顯，若在品評過程有人表示某樣品特別好吃，容易造成其他品評員給予該樣品較高的評分，其他如容器顏色、大小也會有所影響。因此品評時應盡量避免交談、干擾、噪音和其他事務。另外，若無專門的品評空間，也可利用簡單的隔間，減少品評員間的干擾，並使品評員能專心品評（圖三）。

圖二、(A) 樣品編號使用1-5，容易使品評員對樣品產生期望。(B) 樣品採用三碼隨機編碼，可避免品評員因數字而對樣品有期望。

(四)、品評方式的誤用

對於受過專業訓練的品評員，或許能使用特別的方法進行品評，例如：專家在品評咖啡時使用啜吸的方式，或要求品評時的咀嚼次數及吞嚥時間等，但是對於一般未受過訓練的消費者而言，這樣的方式雖然看似專業但增加了品評的複雜度，也會脫離消費者真實的反應。

不論是否訓練有素，人都容易產生偏見、疲倦和注意力不集中等問題，為了控制環境、生理與心理因子及降低這些問題所引發的誤差，必須掌握適當的試驗設計與評估方法，例如：減低偏見、適當漱口、安排適當的樣品數和品評時間，選擇適當的評估量表並使用足夠的品評員，都是科學化品評的重要原則。

三、可應用於水果感官特性的品評方法

品評方法有許多種，如何選擇適當的方法應該考慮問題的需求，舉例而言，如何描述某一品種的特殊優良風味，以凸顯與其他品種的不同之處，可以用科學化品評來釐清。以下提出合適應對的品評方法：

(一)、定量描述分析試驗(Quantitative Descriptive Analysis；QDA)

定量描述分析試驗是由一群受過良好訓練的品評員對產品特性提供描述並做定量評估，藉由此方法可以知道一個產品精確的感官特性。例如探討不同品

種的蘋果感官特性差異時，可藉由感官詞庫的建立，進一步了解蘋果在土味、過熟味、麝香味、蜂蜜味、檸檬味、花香味等風味的強弱程度，也可評估如咀嚼感、脆度、多汁、果皮厚度、咀嚼後果肉融化程度等與水果質地有關的差異（表二）。然而這樣的需求與目標通常需要訓練精良的品評小組，小組中的每位成員必須對樣品特徵評估的結果具有一致性和重複性，這表示每個品評員除了基本味覺（酸、甜、苦、鹹）的訓練外，還要針對感官詞彙以標準樣品進行訓練，例如：水果香氣的評估就需使用各種水果風味的精油做為標準品，使每個品評員對於風味的特性及強度感受不會有太大的差異，甚至當某位品評員對於特定氣味感受較敏銳，而容易給出高分時，在訓練後需能將分數下修，倘若仍然與其他品評員有明顯的差異，則可能會被淘汰。一般而言，品評員訓練約需3~6個月，最終合格的品評員依試驗需求要有6~15位，且假設最後需要9位品評員，則接受訓練篩選的人員至少要18位。雖然描述分析可以提供豐富的資訊與可信的結果，卻必須耗費更多時間與金錢進行訓練，導致在產業上的應用受到限制。

(二)、選擇適合項目法(Check-all-that-apply；CATA)

越來越多的證據推翻了傳統上認為消費者無法提供關於產品感官特徵的可靠訊息的概念，在適當的誘導及統計分析下，消費者評估產品感官特徵與受過

圖三、利用簡易隔間減少品評員之間的干擾，使品評員能專心品評。

表二、蘋果的定量描述分析試驗感官品評特性表

類型	特性	定義
口味	酸	果肉與果汁有酸味
	苦	果肉與果汁有苦味
	甜	果肉與果汁有甜味
氣味	泥土	泥土、霉的氣味
	花	花的氣味
	新鮮青蘋果	青草、綠色植物的氣味
	新鮮紅蘋果	成熟蘋果的氣味
	蜂蜜	蜂蜜的氣味
	檸檬	檸檬的氣味
	氧化紅蘋果	氧化紅蘋果的氣味
組織	收斂感	果肉與果汁有乾、收縮的口感
	耐咀嚼	咬碎果肉所需的咀嚼程度
	清脆	咬下一口果肉時有斷裂的聲音和感覺
	多汁	咀嚼果肉時果汁流出的量
	粉粒	果肉有柔軟粉粒口感的程度
	融化	果肉咀嚼數次後溶解的程度
	果皮厚度	咬穿果皮所需用力的程度

註：(編譯節錄自Amyotte et al. 2017)

培訓的評估員提供的信息相似，讓快速描述分析方法得以蓬勃發展。選擇適合項目法在2007年由Adams等人提出後，由於簡單、容易，越來越受到歡迎，是快速描述分析眾方法中的翹楚。選擇適合項目法將重點放在更具有市場代表性的消費者身上，而非經過訓練的品評員，其操作原則是：消費者只需在品評單上勾選認為符合一系列適合該產品特性的描述詞，不需任何訓練。給予的描述詞可多達數十個，涵蓋香味、口感，甚至也可以評估產品認知及食用後的情緒感受，與產品喜歡程度一起評估也不會造成不利影響。這些資訊對於消費者的購買意圖有高度的相關性。

以品評奇異果為例，風味方面的描述詞有熱帶水果味、蘋果味、香蕉味、柑橘味等；質地方面的描述詞有硬、軟、多汁、乾等；口感方面的描述詞有滑順的、融化的、多刺的等。選擇適合項目法操作簡單，對消費者而言是輕鬆易懂的方法，某感官特性被消費者選擇頻率越高，表示該特性感受越明顯，與特性強度會呈現正相關，例如越多人選擇熱帶水果味代表該奇異果品種具有明顯的熱帶水果味，然而，這個方法能定性但不能定量。此外，若有些描述特性沒有被品評員選擇，可能是因為品評員認為該描述特性不適用於此產品、對於選項的猶豫或是沒有注意到這個選項，這些誤差可利用充足的品評員人數來降低。由於選擇適合項目法之品評員皆為未受過訓練的一般消費者，因此品評員人數要較傳統描述分析法需要的更多，約為 60~80 位品評員，方能使結果較穩定，而當產品間差異小時，則必須增加至百人以上。

(三)、剛剛好法(Just-about-right Scale)

剛剛好法，或稱做適合度法，可使用消費者品評員來了解產品特定屬性是否在「剛剛好」的強度。產業界在改進某些產品的過程中，經常會為了調整製程或降低成本，而改用其他原料來取代原來的配方，然而為了維護原有的市場以及客群，必須盡可能的不影響整體風味及品質，因此調整配方的過程中，需以感官品評的方式加以確認。例如當製造商需要更改汽水的甜味配方時，消費者可能要評估其甜味是非常不甜、不太甜、剛剛好、太甜或是非常甜。根據消費者的回答，製造商能夠調整這些特性來增加產品的接受性。由於評估者是消費者，其原則是評估特性必須是消費者容易理解的，也不宜評估太多產品屬性，通常是調整配方時最重要的，在上面的例子中就只有甜度。

剛剛好法也可應用在水果的品評，以甜櫻桃品評研究為例，可將剛剛好法應用在了解消費者對於甜櫻桃軟硬度的接受性，品評之前只需向未受訓練的消費者品評員簡單說明甜櫻桃軟硬度的定義，品評時從量表勾選甜櫻桃樣品的軟硬程度，包含非常軟、太軟、有點軟、剛剛好、有點硬、太硬、非常硬，品評結果與物性儀測得的數據進行比對，當甜櫻桃硬度介於2.52至4.75 N之間時，有

72.9到91.7%的品評員認為軟硬適中，這些結果將來可做為甜櫻桃選種的依據，使產品更符合消費者的期待。

四、結語

不同品種的水果大小顏色各異其趣，在新品種推出時，除了新奇的外觀、色澤能吸引消費者購買外，或許使用消費者認同的描述語來說明產品的香味或風味更能引起注意。舉例而言，在國內受到歡迎的日本麝香味葡萄，究竟消費者認為的麝香味是什麼？甚至也有消費者認為是荔枝味，那麼國內的葡萄品種是否也會有類似的香味？同樣的，其他水果是否也能將一個特殊的香味做為商品名，讓消費者慕名購買？另一方面，近年來坊間流傳益全香米的芋香味不若以往，如此感官特性的變化，或許也能應用描述性分析或選擇適合項目法來探討。現今國內與品評相關的研究報告當中，鮮少針對生鮮農產品進行有規模且系統性的探討，多數屬於市場研究所進行的問卷調查，且較著重在接受性以及消費行為的分析，對於描述農產品感官特性的消費市場研究則著墨較少，期望本文能有拋磚引玉的作用，引發更多將品評方法應用於農產品的構想。

五、參考文獻

劉伯康，莊朝琪。(2016)。食品感官品評-理論與實務（第二版）。

Amyotte, B., Bowen, A. J., Banks, T., Rajcan, I., & Somers, D. J. (2017). Mapping the sensory perception of apple using descriptive sensory evaluation in a genome wide association study. PloS one, 12(2).

Guiné, R. P., Martín-Belloso, O., Mínguez-Mosquera, M. I., Paliyath, G., Pessoa, F. L., Le Quéré, J. L., ... & Stanfield, P. (2010). Handbook of fruit and vegetable flavors. John Wiley and Sons.

Hampson, C. R., Quamme, H. A., Hall, J. W., MacDonald, R. A., King, M. C., & Cliff, M. A. (2000). Sensory evaluation as a selection tool in apple breeding. Euphytica, 111(2), 79-90.

Hampson, C. R., Stanich, K., McKenzie, D. L., Herbert, L., Lu, R., Li, J., & Cliff, M. A. (2014). Determining the optimum firmness for sweet cherries using Just-About-Right sensory methodology. Postharvest biology and technology, 91, 104-111.

Jaeger, S. R., Hunter, D. C., Vidal, L., Chheang, S. L., Ares, G., & Harker, F. R. (2019). Sensory product characterization by consumers using check all that apply questions: Investigations linked to term development using kiwifruit as a case study. Journal of Sensory Studies, 34(3), e12490.

Lawless, H. T., & Heymann, H. (2010). Sensory evaluation of food: principles and practices. Springer Science & Business Media.